

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 698 968

(21) N° d'enregistrement national :

92 14650

(51) Int Cl⁵ : G 01 V 3/11, 3/12

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 04.12.92.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : MANNESCHI Alessandro — IT.

(72) Inventeur(s) : MANNESCHI Alessandro.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 10.06.94 Bulletin 94/23.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

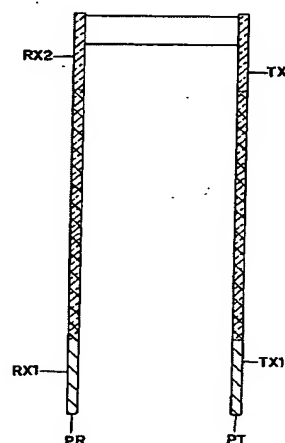
(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Cabinet Ores.

(54) Détecteur de métaux à transducteurs électromagnétiques décalés et circuit de correction de non-uniformité.

(57) L'invention concerne un détecteur de métaux à transducteurs électromagnétiques pour détection du passage de masses métalliques, et en particulier d'armes, dans des accès contrôlés, caractérisé en ce qu'il comprend deux transducteurs (Tx) et (Rx) chacun formé, au moins, par deux bobinages décalés, entre eux, en hauteur, et un ensemble de circuits électroniques par lequel les signaux en réception sont analysés, puis comparés entre eux et avec les valeurs mémorisées dans un tableau pour en déduire le coefficient de correction avec lequel le signal fixé parmi ceux reçus, doit être amplifié pour compenser et donc corriger les non-uniformités de détection en fonction de la hauteur par rapport au sol du détecteur de métaux.



FR 2 698 968 - A1



Best Available Copy

DETECTEUR DE METAUX A TRANSDUCTEURS
ELECTROMAGNETIQUES DECALES ET CIRCUIT DE CORRECTION DE NON-
UNIFORMITE

L'invention concerne un détecteur de métaux à
5 transducteurs électromagnétiques décalés et circuit de
correction de non-uniformités, destiné au domaine de la
détection du passage de masses métalliques et en
particulier d'armes dans les entrées des locaux contrôlés,
par exemple des banques, des bijouteries, des aéroports et
10 d'autres locaux dont l'entrée doit être interdite aux
personnes armées.

Les détecteurs de métaux placés à l'entrée de
locaux à protéger comprennent deux transducteurs
électromagnétiques, le premier transmetteur Tx est apte à
15 rayonner un champ magnétique dans le passage de transit à
contrôler, le deuxième récepteur Rx est muni d'un ensemble
de circuits apte à détecter les variations du champ
électromagnétique dans le passage de transit contrôlé et en
particulier les variations qui pourraient être causées par
20 le passage d'une arme.

La variation du champ électromagnétique
produite par le passage d'une même masse métallique, et
donc les variations du signal, induites dans le
transducteur de réception Rx, ne sont pas constantes selon
25 la hauteur par rapport au sol, à laquelle passe la masse
métallique.

Cette condition est due à la non-uniformité
verticale du champ électromagnétique produit par le
transmetteur Tx sur l'espace contrôlé et/ou à la
30 sensibilité non-uniforme de réception du transducteur Rx
dans la même direction.

Ces non-uniformités s'accroissent vers les
extrémités de deux transducteurs, au contraire dans leurs
parties centrales le champ électromagnétique, produit par
35 le transmetteur, et la sensibilité du récepteur sont plus

uniformes.

Pour cette raison, une arme en transit auprès du sol ou auprès du sommet des deux transducteurs de type à panneau, à colonnette ou n'importe quelle configuration géométrique provoque une variation du champ électromagnétique nettement inférieure à celle qu'il y aurait eu si l'arme traversait à une hauteur, par rapport au sol, égale à la moitié de la hauteur du passage de transit (typiquement 1 m). De façon analogue la sensibilité du récepteur Rx est non-uniforme en hauteur, donc une arme pourrait passer inaperçue.

Ce gros inconvénient pourrait être surmonté en limitant le passage de transit seulement à l'espace en correspondance de la partie centrale des transducteurs Tx et Rx.

Ceci toutefois, n'est pas possible puisqu'à cause de la hauteur des locaux à protéger il faudrait "enterrer", la partie inférieure des deux transducteurs et emboîter, dans le plafond, leur partie supérieure. Pour cette raison, la solution adoptée par les constructeurs de détecteurs de métaux, pour rendre uniforme le champ produit par le transducteur Tx et la sensibilité du transducteur Rx, est de varier la distribution des spires des bobinages Tx et Rx. Ceci, toutefois, entraîne une distribution du champ électromagnétique dans le passage de transit contrôlée différente, mais non-uniforme et à une distribution différente, mais non-uniforme, de la sensibilité du récepteur Rx, sans améliorer sensiblement les capacités de détection et discrimination des détecteurs de métaux connus.

Dans une autre solution encore, la non-uniformité à la base des transducteurs est compensée par l'utilisation d'un petit tapis avec bobinages incorporés (Brevet Italien n.1,210,011) à étendre sur le sol. Cette solution augmente la sensibilité au transit de masses

ferromagnétiques au niveau du sol, mais elle n'élimine pas les non-uniformités de détection. Ce tapis occupe l'espace physique dans le passage de transit, et est sujet à l'usure par le piétinement et, souvent il est inesthétique.

5 La présente invention a pour but de remédier aux limitations et aux inconvénients causés par la non-uniforme distribution en hauteur du champ électromagnétique, dans le passage contrôlé, produite par le bobinage transmetteur et par la non-uniforme sensibilité
10 de réception du bobinage récepteur des détecteurs de métaux connus. Elle est en mesure de résoudre une problème technique dont la solution était considérée jusqu'à maintenant comme difficile à atteindre; c'est-à-dire de réaliser un détecteur de métaux pour le contrôle et la
15 protection de locaux, contre l'entrée de personnes armées, pourvu de sensibilité et de capacité de discrimination presque constantes lors de la variation de la hauteur de l'arme par rapport au sol dans le passage de transit contrôlé, ou d'autres objets qui causent pendant leur
20 passage une modification du champ électromagnétique.

En ce cas on peut, avantageusement, distinguer, à une hauteur du sol quelconque, les perturbations causées par le passage de masses métalliques personnelles, (telles que monnaies et/ou clefs), du passage d'une arme,
25 contrairement à ce qui passe si on utilise un détecteur de métaux connu où le passage de masses métalliques réduites, à une hauteur des bobinages Tx et Rx, provoque des perturbations analogues à celles produites par le passage d'une arme à proximité du sol ou du plafond du passage de
30 transit, en causant de nombreuses fausses alertes. Le résultat de cette invention est donc très important, puisqu'on peut avoir un détecteur de métaux de haute sensibilité qui garantit le local à protéger, qui élimine beaucoup de fausses alertes, en permettant un rapide
35 passage de personnes dans l'entrée contrôlée et donc

pouvant être employé aussi pour des parcours avec un gros afflux de personnes et en simplifiant l'utilisation de systèmes de contrôle automatiques.

L'idée de base de l'invention est l'utilisation
5 de plusieurs bobinages décalés entre eux, en émission et en réception, et l'exécution d'une opération de comparaison parmi les signaux induits dans les bobinages décalés au passage d'une masse ferromagnétique pour obtenir un coefficient de correction qui permet l'évaluation de la
10 perturbation produite par une masse perturbatrice à travers le détecteur de métaux, non sur le signal effectif produit par ce passage, mais plutôt sur un signal corrigé avec un coefficient multiplicateur adapté de façon que le signal examiné, pour évaluer si l'alerte doit se déclencher ou
15 non, soit sensiblement proportionnel à la masse métallique détectée indépendamment de sa hauteur du sol.

Un détecteur de métaux selon l'invention permet, avantageusement, de compenser les non-uniformités qui apparaissent vers les extrémités des bobinages Tx et Rx
20 du détecteur de métaux et donc de corriger la non-uniformité des effets provoqués par le passage d'une masse perturbatrice dans le passage de transit contrôlé à la variation de sa hauteur du sol.

L'invention en question permet avantageusement,
25 soit de réaliser chaque bobinage Tx et Rx avec spires placées de manière uniforme, en simplifiant leur réalisation, soit d'obtenir l'uniformité des résultats avec la variation de hauteur par rapport au sol de la masse ferromagnétique en transit et donc d'obtenir un pouvoir
30 discriminant élevé et des fausses alertes minimales.

L'invention qui permet ces avantages concerne donc deux transducteurs Tx et Rx chacun formé par, au moins deux bobinages décalés en hauteur entre eux l'un par rapport à l'autre et un ensemble de circuits électroniques
35 par lequel les signaux reçus sont analysés, comparés entre

eux et avec les valeurs mémorisées dans un tableau pour déduire le coefficient de correction qui sert à amplifier le signal prédéterminé parmi ceux reçus (normalement il s'agit de celui qui a l'amplitude la plus grande du panneau PR), pour compenser et corriger la non-uniformité de détection en hauteur du sol, du détecteur de métaux. L'invention sera expliquée en détail à l'aide des dessins annexes qui donnent une réalisation pratique à titre d'exemple uniquement, sans être une limitation à sa réalisation, et dans lesquels :

- la figure 1 est la vue de deux panneaux, situés l'un en face de l'autre dont le premier porte à l'intérieur deux bobinages Tx et le deuxième deux bobinages Rx ;

- la figure 2 est la vue schématique illustrant un exemple de deux bobinages décalés l'un par rapport à l'autre et formant le groupe transmetteur Tx et/ou le groupe récepteur Rx du détecteur de métaux :

- la figure 3 est un schéma d'un circuit électrique qui permet de corriger l'amplitude d'un des signaux reçus au passage de la masse perturbatrice dans le passage contrôlé ;

- les figures 4, 5, 6 et 7 sont des courbes explicatives illustrant des signaux induits sur un couple de bobinages Rx selon la hauteur de passage du sol de la masse perturbatrice.

Sur les dessins, se référant à une solution de réalisation préférée à deux bobinages décalés en hauteur en réception et en transmission, on a indiqué en Rx1 et Rx2 deux bobinages soutenus par le panneau PR, en Tx1 et Tx2 deux bobinages soutenus par le panneau PT.

En A on a indiqué la hauteur de la base du panneau PR d'où part le bobinage Rx2 en B on a indiqué la hauteur sur le sol du point moyen du panneau Pr. En R1C1 et R1C2 on a indiqué deux circuits électroniques aptes à

élaborer les signaux induits dans les bobinages Rx1 et Rx2, en A-N on a indiqué les circuits, pour transformer les signaux de type analogique, en sortie des circuits R1C1 et R1C2, en une succession de nombres à transmettre au circuit

5 élaborateur indiqué en PROC NUM et comportant normalement un "processeur" numérique. En TAB on a indiqué une mémoire où les valeurs de référence sont mémorisées, en 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7 on a indiqué des moyens chacun apte à opérer une amplification de façon que l'amplitude du signal en sortie

10 du circuit de sommation SC soit indépendante du niveau par rapport au sol du parcours suivi par la masse perturbatrice lorsqu'elle passe dans le passage de transit contrôlé.

Sur les diagrammes des figures 4 à 7, on a indiqué en "S" le signal, en "t" le temps, en "H" le niveau

15 par rapport au sol auquel la masse perturbatrice passe, en Rx1 et Rx2 les signaux reçus par les bobinages décalés, l'un par rapport à l'autre du détecteur de métaux sur lesquels la masse perturbatrice provoque l'induction du signal, par exemple sinusoïdal, en fonction du temps. S'il

20 n'y a pas une masse métallique traversant l'amplitude du signal reçu par Rx1 et Rx2 est constante dans le temps.

L'invention comprend donc un premier transducteur Rx constitué, par au moins deux bobinages décalés l'un par rapport à l'autre en hauteur, un deuxième

25 transducteur Rx constitué au moins par deux bobinages, eux aussi décalés l'un par rapport à l'autre en hauteur, et dans lequel les deux transducteurs Tx et Rx sont, en préférence identiques et comportant des bobinages indépendants et décalés en hauteur par rapport au sol. Ces

30 bobinages transducteurs peuvent être soutenus par une structure portante, plate, à panneau, longiligne, semblable à une colonnette ou toute autre configuration, la forme géométrique de la structure portant les bobinages Tx et Rx n'ayant pas d'incidence sur les corrections de sensibilité

35 que l'invention veut effectuer. Pour ce qui concerne

l'ensemble de circuits électroniques apte à élaborer les signaux électriques induits sur chaque bobinage Rx, il comprend le circuit de réception distinct chacun ayant en entrée un bobinage (Rx1 et Rx2), pour l'élaboration du
5 signal électrique induit dans les bobinages.

Ce signal élaboré par chaque circuit RIC est conduit à l'entrée d'un convertisseur A-N distinct apte à le transformer un signal analogique en numérique de sorte qu'on puisse l'envoyer sous forme de succession de nombres
10 à un "processeur" numérique. Le processeur reçoit donc autant de signaux mémorisés induits par la masse perturbatrice qui passe dans le passage contrôlé par le détecteur de métaux, qu'il y a de bobinages de réception pour lui permettre d'exécuter une comparaison.

En particulier le "processeur" numérique exécute une comparaison des amplitudes des signaux reçus en trouvant des valeurs qui donnent une indication du coefficient de correction, fonction de la hauteur de transit du sol de la masse perturbatrice, qui pourrait être
20 une arme. Le processeur calcule par exemple le rapport des amplitudes des signaux reçus par les bobinages décalés ou le rapport de l'amplitude de l'un des signaux avec la somme des amplitudes des signaux captés par tous les bobinages. Grâce à cette comparaison on peut obtenir donc des valeurs
25 qui comparées avec celles mémorisées dans un tableau élaboré dans ce but, donnent la valeur du coefficient multiplicateur du signal reçu par un des bobinages Rx, pour avoir l'amplitude de ce signal si la masse perturbatrice passait à un niveau du sol correspondant à la sensibilité
30 maximale du récepteur.

Il est donc facile, par l'analyse de ce signal, de décider s'il faut donner l'alerte ou s'il faut ignorer la cause de la perturbation puisqu'elle est inférieure à celle qui serait causée par le passage d'une arme.

35 Le signal choisi lors de la comparaison opérée

par le "processeur" sur les signaux reçus et parmi ces résultats et les valeurs mémorisées dans le tableau passe par un des multiplicateurs 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7 . A chaque multiplicateur correspond un coefficient de multiplication différent.

Le tableau TAB est un tableau à consulter (look-up table en terminologie anglo-saxonne) faisant correspondre à des valeurs de l'amplitude des signaux Vr1 et Vr2 reçus par Rx1 respectivement Rx2, à leurs rapports, à Vr1/ (Vr1+Vr2), à leur décalage temporaire ou analogue, la valeur du coefficient correcteur à appliquer ou l'adresse du multiplicateur à mettre en oeuvre.

Dans l'exemple illustré le processeur PROC NUM est connecté au tableau TAB par son bus d'adresses. Le bus de données du tableau TAB est connectée aux divers multiplicateurs 1 à 7 (ou plus). Un seul des multiplicateurs 1 à 7 reçoit du tableau TAB une valeur non nulle. Il est bien entendu que l'invention n'est pas limitée à cette variante de réalisation.

Au contraire, l'adressage par le processeur PROC NUM du multiplicateur à mettre en oeuvre (analogique ou numérique) ou la multiplication du signal par la valeur du coefficient de multiplication par le processeur PROC NUM, après consultation d'un tableau TAB interne ou externe au processeur ne sort pas du cadre de la présente invention.

A la sortie du circuit SC on a donc un signal qui, à masse perturbatrice analogue, est presque constant, indépendamment de la hauteur du sol à laquelle cette masse perturbatrice est passée. La particularité de l'invention réside dans la disposition décalée en hauteur des spires des transducteurs électromagnétiques Tx et Rx, indépendamment de la forme du support qui soutient les bobinages et leur configuration.

Une autre particularité de l'invention réside

dans l'analyse séparée de signaux électriques induits dans les bobinages récepteurs, leur comparaison (normalement leur division) et la comparaison de ce quotient avec des valeurs mémorisées de référence, de laquelle comparaison on
5 doit déduire le coefficient, pour lequel le signal de l'un des bobinages, lui aussi déterminé par la valeur du rapport, est multiplié pour obtenir un signal amplifié, qui serait celui obtenu si la masse perturbatrice passait à un niveau par rapport au sol du passage de transit contrôlé
10 correspondant égal à la sensibilité de réception maximale du bobinage récepteur.

REVENDICATIONS

- 1.- Détecteur de métaux à transducteurs électromagnétiques pour détection du passage de masses métalliques, et en particulier d'armes, dans des accès
5 contrôlés, caractérisé en ce qu'il comprend deux transducteurs (Tx) et (Rx) chacun formé, au moins, par deux bobinages décalés, entre eux, en hauteur, et un ensemble de circuits électroniques par lequel les signaux en réception sont analysés, puis comparés entre eux et avec les valeurs
10 mémorisées dans un tableau pour en déduire le coefficient de correction avec lequel le signal fixé, parmi ces reçus, doit être amplifié pour compenser et donc corriger les non-uniformités de détection en fonction de la hauteur par rapport au sol du détecteur de métaux.
- 15 2.- Détecteur de métaux à transducteurs électromagnétiques décalés, selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un transducteur (Tx) constitué, par au moins deux bobinages décalés en hauteur.
- 20 3.- Détecteur de métaux à transducteurs électromagnétiques selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce qu'il comprend un transducteur (Rx) constitué, au moins, par deux bobinages décalés en hauteur.
- 25 4.- Détecteur de métaux à transducteurs électromagnétiques selon la revendication 1, 2, ou 3 caractérisé en ce qu'il comprend des transducteurs (Tx) d'émission (Rx) des transducteurs de réception analogues, chacun d'eux étant constitué par plusieurs bobinages indépendants entre eux et décalés en hauteur par rapport au sol.
- 30 5.- Détecteur de métaux à transducteurs électromagnétiques selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend des circuits récepteurs distincts (R1C1 et R1C2) chacun étant connecté à un bobinage (Rx) pour élaborer un signal électrique induit
35 dans le bobinage.

6.- Détecteur de métaux selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend des convertisseurs analogiques numériques (A-N) en sortie de chaque circuit récepteur.

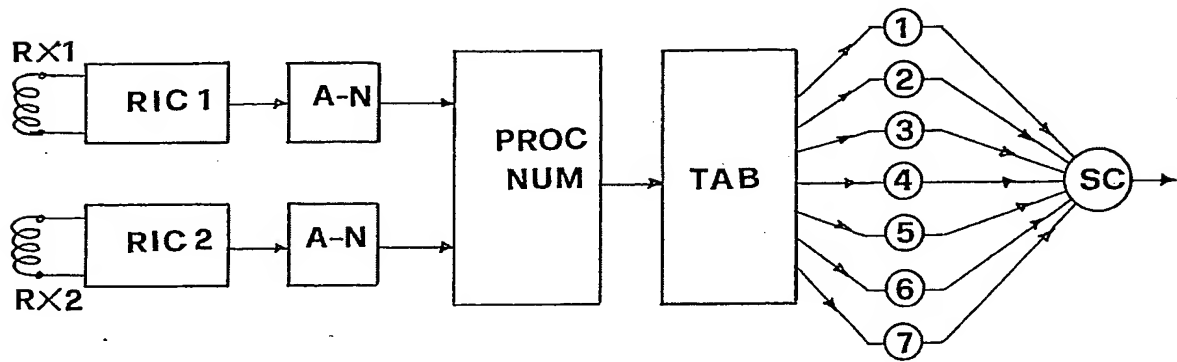
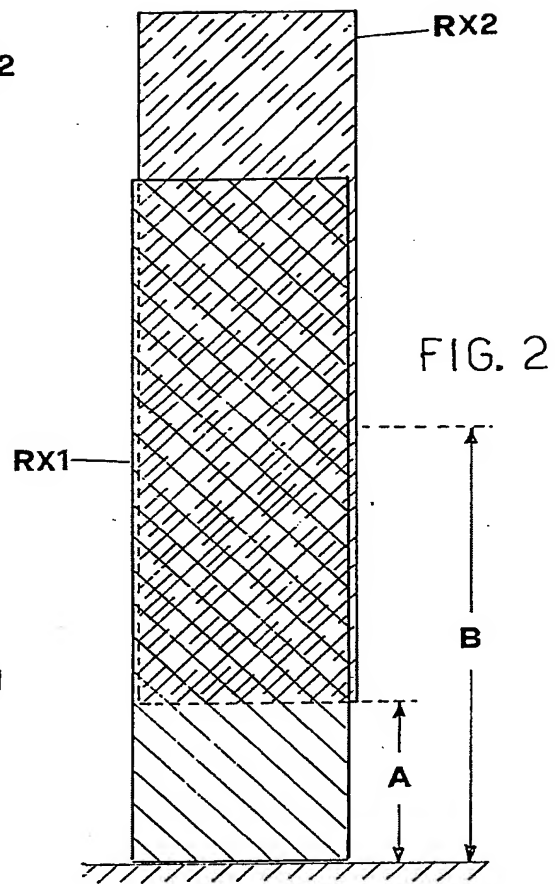
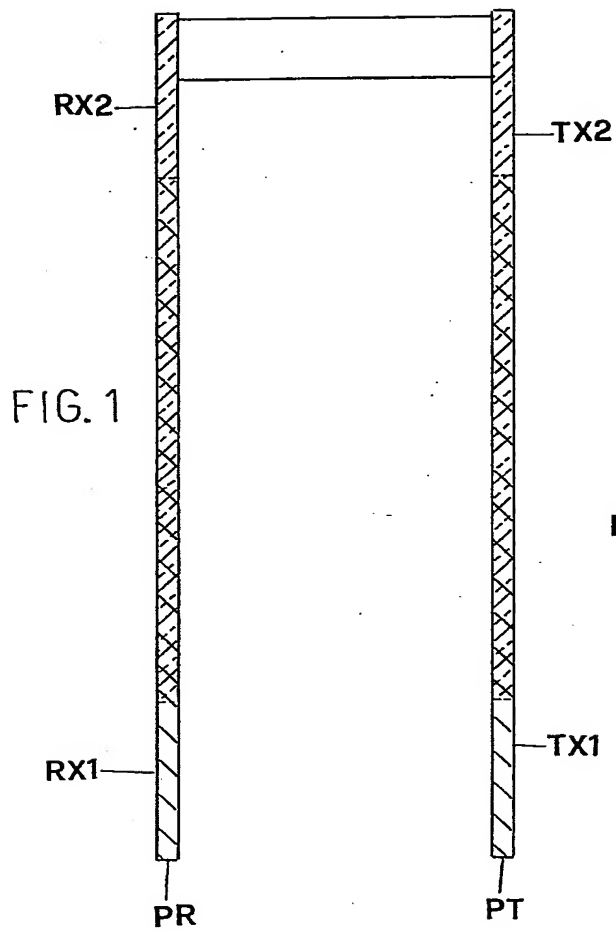
5 7.- Détecteur de métaux à circuit selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend un processeur numérique (PROC NUM) apte à analyser les signaux, provenant des récepteur (Rx) sous forme de succession de nombres, et pour en exécuter une comparaison.

10 8.- Détecteur de métaux selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend un processeur numérique (PROC NUM) apte à opérer la comparaison parmi les signaux reçus sous forme de quotient.

15 9.- Détecteur de métaux selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif (TAB) où se trouvent mémorisées les valeurs à comparer par le processeur (PROC NUM), aux signaux provenant des récepteur pour déterminer le coefficient de multiplication à appliquer à l'un des dits signaux
20 provenant des récepteurs pour être considéré comme le signal engendré par la perturbation due au transit d'une masse perturbatrice dans le passage de transit.

10.- Détecteur de métaux selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le signal
25 d'amplitude la plus grande, parmi celle reçus sur les récepteurs Rx, est considéré le signal à amplifier selon le coefficient de correction.

11.- Détecteur de métaux selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend
30 plusieurs circuits de multiplication 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7 aptes à amplifier selon coefficients prédéterminés différents, le signal sur commande du processeur en fonction de la comparaison des signaux reçus et des valeurs mémorisées dans le tableau. Un unique multiplicateur
35 effectue ladite amplification.



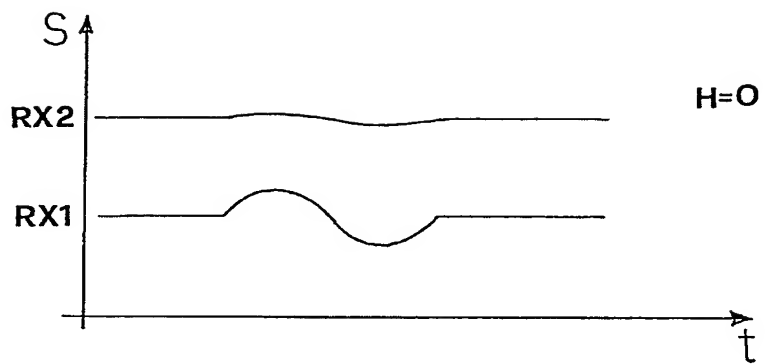


FIG. 4

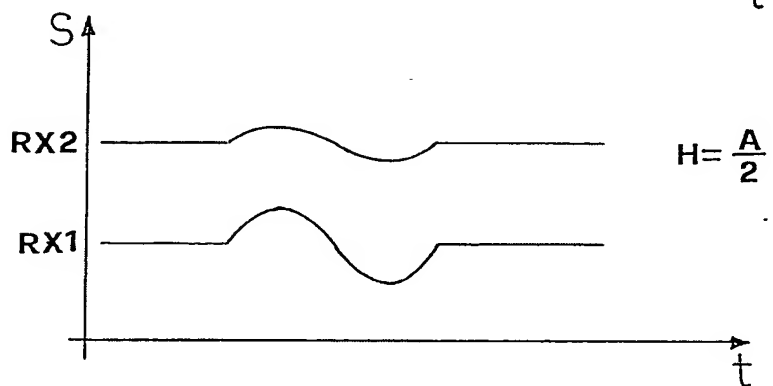


FIG. 5

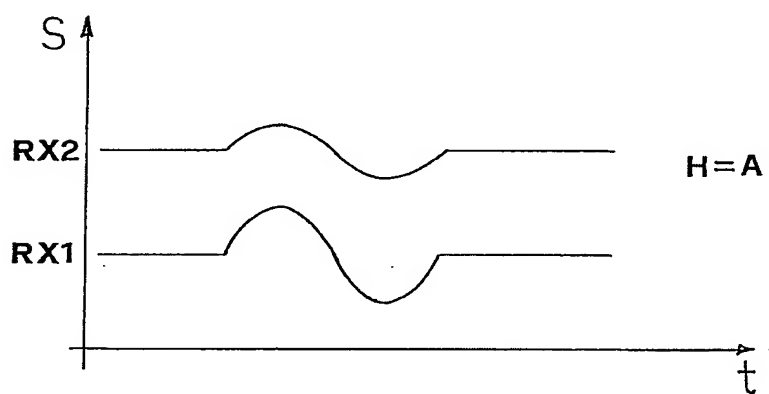


FIG. 6

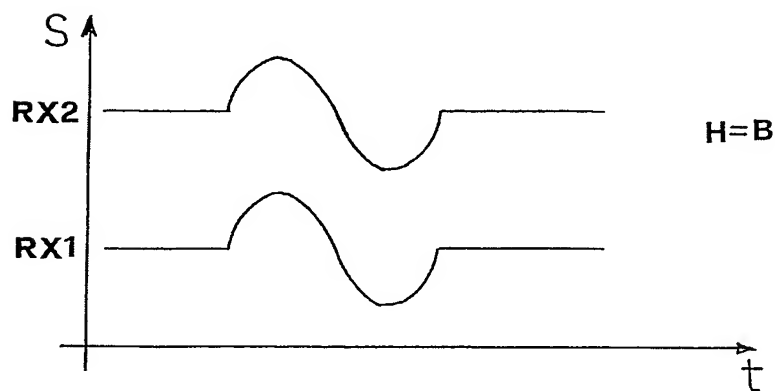


FIG. 7

2698968

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

**établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche**

N° d'enregistrement
national

FR 9214650
FA 480548

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	FR-A-2 608 286 (MANNESCHI) * revendications 1,2; figures 5-7 * ---	1-4
A	WO-A-8 601 924 (PROGRESSIVE DYNAMICS INC.) * revendication 13; figures 5-7 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		G01V
Date d'achèvement de la recherche 11 AOUT 1993		Examinateur ANDERSON A.TH.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)